



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 851 398 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.07.1998 Patentblatt 1998/27

(51) Int. Cl.⁶: G08C 19/28

(21) Anmeldenummer: 97121889.6

(22) Anmeldetag: 12.12.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 17.12.1996 DE 19652357
09.12.1997 DE 19754377

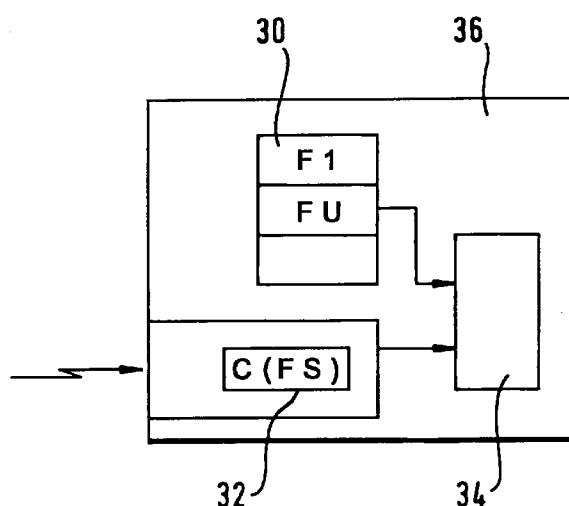
(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Buehner, Peter
71679 Asperg (DE)
• Klein, Christian
71706 Markgröningen (DE)
• Hoefelschweiger, Martina
70806 Kornwestheim (DE)
• Siegwart, Bernhard
71723 Grossbottwar (DE)
• Layer, Paul
71735 Eberdingen (DE)

(54) Empfangsvorrichtung einer Fernbedienung

(57) Es wird eine Empfangsvorrichtung einer Fernbedienung vorgeschlagen. Sie umfaßt einen Decoder (32), der ein Codewort (C) empfängt und einen Speicher (30) enthält, in dem zumindest ein erster Algorithmus (F1, FN) und ein zweiter Algorithmus (FU) fest hinterlegt sind, wobei das Codewort (C) in Abhängigkeit von in einem Sender (S1, SN, SU) hinterlegten Senderalgorithmus (FS) erzeugt ist. Sie zeichnet sich dadurch aus, daß das Codewort (C) dann als zulässig erkannt ist, wenn ein Prüfalgorithmus (34) unter Verwendung zumindest des ersten Algorithmus (F1, FN) und/oder des zweiten Algorithmus (FU) eine Übereinstimmung eines dieser beiden Algorithmen (F1, FN, FU) mit dem Senderalgorithmus (FS) erkennt.

Fig. 1



Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Empfangsvorrichtung einer Fernbedienung nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs. Aus der DE 39 05 641 A1 sind ein Verfahren zur Sicherung von Codeworten eines Fernwirksystems und ein Fernwirksystem mit durch Codeworte übertragbarem Code bekannt. Eine objekt- und senderspezifische Zuordnung erfolgt über feste Grundanteile, die unveränderbar beispielsweise in ROM-Speichern des Empfängers abgelegt sind. Bei der Zulässigkeitsüberprüfung wird das von dem jeweiligen Sender gesendete Codewort, das den spezifischen Grundanteil enthält, mit den fest hinterlegten Grundanteilen auf Übereinstimmung verglichen. Dieser Grundanteil wird unverschlüsselt übertragen.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Empfangsvorrichtung einer Fernbedienung besitzt einen zugehörigen Decoder, der ein in Abhängigkeit von einem Senderalgorithmus erzeugtes Codewort empfängt. Ein Prüfalgorithmus überprüft unter Verwendung zumindest eines ersten Algorithmus und/oder eines zweiten Algorithmus, die beide im Empfänger fest hinterlegt sind, ob einer dieser Algorithmen mit dem im Sender zur Generierung des Codeworts verwendeten Senderalgorithmus übereinstimmt. Der Senderalgorithmus wird im Codewort nicht übertragen. Die Algorithmen können als Wechselcodealgorithmen oder als Parameter für diese fest hinterlegt sein. Das Codewort ist dann als zulässig erkannt, wenn es in Abhängigkeit von einem Senderalgorithmus erzeugt wurde, der entweder mit dem ersten oder zweiten in dem Empfänger hinterlegten Algorithmus übereinstimmt. Die erfindungsgemäße Empfangsvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß sie sich von zwei unterschiedlichen Sendertypen ansteuern lassen kann. Bei dem ersten Sendertyp ist als Senderalgorithmus der erste Algorithmus verwendet, der herstellerspezifisch gewählt ist. Dieser herstellerspezifische erste Algorithmus ist auch unveränderbar in dem Empfänger hinterlegt. Ein zweiter Sendertyp ist als Universalsender ausgelegt, der als Senderalgorithmus den zweiten Algorithmus verwendet. Durch die zwei- oder mehrfache Überprüfung im Empfänger ist es möglich, herstellerspezifische Sende-Empfangs-Systeme beizubehalten und zugleich einen Universalsender vorzusehen, der herstellerunabhängig als gültig erkannte Bedienbefehle an die Empfangsvorrichtung überträgt. Aufgrund der herstellerübergreifenden Konzeption des Universalsenders kann dieser mit hohen Stückzahlen gefertigt werden, wodurch Kostensenkungspotentiale realisiert werden. Die Standardisierung wird hierdurch unterstützt. In den Universalsendern lassen sich auch solche Funktionen integrieren, die nicht dem beschrie-

benen Empfänger zugeordnet sind. Der Konzeption einer universellen Fernsteuerung wird Vorschub geleistet.

In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist ein Universalsender, dem der zweite Algorithmus zugeordnet ist, nur dann als zulässig erkannt, wenn der Empfänger bereits auf einen ersten Sender, dem der erste Algorithmus zugeordnet ist, eingelernt ist. Der Benutzer muß im Besitz beider Sender sein, um mit dem Universalsender einen Einlernvorgang auszulösen. Dadurch erhöht sich die Sicherheit, wenn ein unberechtigter Benutzer lediglich im Besitz des Universalsenders ist, nicht jedoch auf den ersten Sender zugreifen kann. Dann ist ein Einlernen auf den Universalsender nicht möglich.

Weitere zweckmäßige Weiterbildungen ergeben sich aus weiteren abhängigen Ansprüchen und aus der folgenden Beschreibung.

Zeichnung

Es zeigen Figur 1 einen möglichen Aufbau eines Empfängers, Figur 2 ein Ausführungsbeispiel eines Sender-Empfänger-Systems, Figur 3 eine Zulässigkeitsprüfung und die Figuren 4 und 5 mögliche Einlernvorgänge des Ausführungsbeispiels.

Beschreibung

Gemäß einem Ausführungsbeispiel von Figur 1 enthält ein Empfänger 36 einen Speicher 30, in dem ein erster Algorithmus F1 und ein zweiter Algorithmus FU hinterlegt sind. Ein Decoder 32 empfängt ein Codewort C, welches zumindest in Teilen über einen Senderalgorithmus FS in einem Sender S1, SN, SU erzeugt wurde. Ein Prüfalgorithmus 34 überprüft unter Verwendung zumindest des ersten Algorithmus F1 und/oder des zweiten Algorithmus FU, ob einer dieser beiden Algorithmen F1, FU mit dem im Sender F1, FN, FU verwendeten Senderalgorithmus FS zur Erzeugung zumindest von Teilen des Codeworts C übereinstimmt.

Der Index N bei dem ersten Algorithmus F1, FN steht für N möglicherweise voneinander verschiedene erste Algorithmen F1, F2, ... FN. Einer Gruppe von ersten Sendern S1 ist gemäß Figur 2 jeweils der erste Algorithmus F1 zugeordnet. Der N-ten Gruppe von Sendern SN ist ein N-ter Algorithmus FN zugeordnet, der von dem ersten Algorithmus F1 verschieden sein kann. Der obere Empfänger 36, in dem der erste Algorithmus F1 sowie der zweite Algorithmus FU hinterlegt sind, erkennt Signale der ersten Sender S1 als zulässig, in denen als Senderalgorithmus FS der erste Algorithmus F1 fest hinterlegt ist. In dem unteren Empfänger 36 sind der erste Algorithmus FN und der zweite Algorithmus FU abgespeichert. Die Signale eines Universalsenders SU, in dem der zweite Algorithmus FU als Senderalgorithmus FS hinterlegt ist, erkennen beide Empfänger 36 als zulässig. Die Sender S1 bis SN sind herstellerspezifisch ausgeführt. Je nach Hersteller besitzen die Sen-

der S1 bis SN unterschiedliche erste Algorithmen F1 bis FN. Je nach Gruppeneinteilung werden die Codeworte C der Sender S1, SN über unterschiedliche, als Senderalgorithmen FS verwendete Algorithmen F1, FN erzeugt. Der Universalsender SU erzeugt sein Codewort C unter Verwendung des als Senderalgorithmus FS verwendeten zweiten Algorithmus FU, welcher sich von dem ersten Algorithmus F1, FN unterscheidet.

Erster und zweiter Algorithmus F1, FN, FU können als Wechselcodealgorithmus, als Parameter für diesen, als mathematische Funktion oder als Funktion für ein sogenanntes Challenge-Response-Verfahren hinterlegt sein.

Die Zuordnungsprüfung 101, 103, 109 kann bei der Bedienprozedur und/oder bei der Einlernprozedur angewendet werden.

Die Bedienprozedur 101, 103, 109 wird gemäß Figur 3 abgearbeitet. In dem Empfänger 36 sind erster und zweiter Algorithmus F1, FU fest hinterlegt. Der Empfänger 36 ist für den Sender S1 und den Universalsender SU zugelassen. Der Decoder 32 empfängt das Codewort C, das in einem Sender S1, SU unter Verwendung des Senderalgorithmus FS erzeugt wurde, Schritt 101. Der Prüfalgorithmus 34 überprüft, ob das Codewort C mindestens in Teilen mit dem ersten Algorithmus F1 erzeugt wurde, Schritt 103. Bei erfolgreicher Überprüfung wird die Freigabe zur Weiterverarbeitung des Codeworts C erteilt (zum Beispiel Freigabe einer Bedienoperation), Schritt 107. Erkennt der Prüfalgorithmus 34, daß der erste Algorithmus F1 zur Erzeugung des Codeworts C nicht verwendet wurde, wird die Überprüfung unter Verwendung des zweiten Algorithmus FU durchgeführt, Schritt 109. Bei erfolgreicher Überprüfung wird die Freigabe zur Weiterverarbeitung des Codeworts C erteilt gemäß Schritt 107. Erkennt der Prüfalgorithmus 34, daß der zweite Algorithmus FU im Sender S1, FN, FU zur Generierung des Codeworts C nicht verwendet wurde, wird die Überprüfung abgebrochen, Schritt 111.

Die Ausgestaltung des Prüfalgorithmus 34 ist abhängig von der Ausführung der Algorithmen (beispielsweise Wechselcodealgorithmus, Parameter für einen Wechselcodealgorithmus, mathematische Funktion, Funktion für ein sogenanntes Challenge-Response-Verfahren).

In Figur 4 ist eine Einlernprozedur beschrieben, die das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 erweitert. Identische Schritte, die in Zusammenhang mit Figur 3 bereits beschrieben wurden, sind identisch beziffert. Nach Empfang des Codeworts C, Schritt 101, wird die Zuordnungsprüfung 103, 109 gemäß Figur 3 durchgeführt, Schritte 103, 109. Wurde ein Fehler erkannt, wird die Einlernprozedur abgebrochen, Schritt 111. Wird die Zuordnungsprüfung erfolgreich durchlaufen, werden die Daten des einzulernenden Senders S1, SN, SU zwischengespeichert und ein neues Sendersignal abgewartet, Schritt 121. Bei erfolgreichem Empfang des Codeworts C, Schritt 101, wird die Zuordnungsprüfung

103, 109 nach Figur 3 durchgeführt, Schritte 103, 109. Wurde ein Fehler erkannt, wird die Einlernprozedur abgebrochen, Schritt 111. Bei einem erfolgreichen Durchlauf der Zuordnungsprüfung werden die neuen gesendeten Daten mit den in Schritt 121 zwischengespeicherten Daten verglichen, Schritt 123. Endet der Vergleich positiv, wird die Einlernprozedur mit dem Abspeichern der relevanten Daten beendet, Schritt 125. Bei fehlender Übereinstimmung werden die Einlernprozedur und die Datenspeicherung abgebrochen, Schritt 125.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist ein Universalsender SU, dem der zweite Algorithmus zugeordnet ist, nur dann als zulässig erkannt, wenn der Empfänger 36 bereits auf einen ersten Sender S1, SN, dem der erste Algorithmus F1, FN zugeordnet ist, eingelernt ist.

In Figur 5 ist ein erweiterter Einlernvorgang dargestellt. Als zusätzliches Kriterium für den Prüfalgorithmus 34 werden beispielsweise gespeicherte Werte eines Lernvorgangs mit einem ersten Sender S1, SN herangezogen, Schritt 131. Ist der diesbezügliche Speicherplatz leer beziehungsweise gegenüber dem Grundzustand noch nicht verändert, schließt der Prüfalgorithmus 34 darauf, daß der Sender S1 noch nicht eingelernt wurde und beendet die Prüfung, ohne den Universalsender SU einzulernen, Schritt 111. Andernfalls kann sich die Einlernprozedur gemäß Figur 4 anschließen, Schritt 133.

In einer alternativen Ausgestaltung wird als zusätzliches Kriterium für den Prüfalgorithmus 34 beispielsweise der Einlernvorgang als Abfolge von zwei aufeinanderfolgenden Einlernvorgängen festgelegt. Im ersten Schritt wird der Sender S1 eingelernt. Nach dem erfolgreichen Abschluß der Prozedur wird ein Zeitfenster - beispielsweise 10 Sekunden - zum Einlernen des Universalsenders SU geöffnet. Der Prüfalgorithmus 34 wird auf die Überprüfung des zweiten Algorithmus FU eingestellt. In diesem Zeitfenster muß der Einlernvorgang des Universalsenders SU begonnen werden. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Prüfalgorithmus 34 wieder auf den ersten Algorithmus F1, FN eingestellt. Der Einlernvorgang ist damit beendet.

Als Alternative wäre es auch denkbar, daß in den Sendern S1, SN, SU der inverse Algorithmus zu den im Empfänger 36 gespeicherten ersten und zweiten Algorithmen F1, FU abgespeichert ist.

Die unterschiedlichen Algorithmen F1, FN, FU könnten in einer alternativen Ausgestaltung dadurch in einfacher Weise erzeugt werden, daß lediglich eine Funktion mit für die jeweiligen Algorithmen F1, FN, FU unterschiedlichen Parametern P1, PN, PU beaufschlagt wird. Diese Parameter P1, PN, PU der Funktion sind in einem Speicher nicht auslesbar zu hinterlegen.

Die Datenübertragung zwischen Sender und Empfänger 36 erfolgt hochfrequent. Infrarotsignale können ebenso Verwendung finden.

Bevorzugte Verwendung findet der Empfänger 36

insbesondere bei ferngesteuerten Garagentoren. Die Anwendung ist jedoch hierauf nicht eingeschränkt.

Patentansprüche

1. Empfangsvorrichtung einer Fernbedienung, mit einem Decoder (32), der ein Codewort (C) empfängt und einen Speicher (30) umfaßt, in dem zumindest ein erster Algorithmus (F1, FN) und ein zweiter Algorithmus (FU) fest hinterlegt sind, wobei das Codewort (C) in Abhängigkeit von in einem Sender (S1, SN, SU) hinterlegten Senderalgorithmus (FS) erzeugt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Codewort (C) dann als zulässig erkannt ist, wenn ein Prüfalgorithmus (34) unter Verwendung zumindest des ersten Algorithmus (F1, FN) und/oder des zweiten Algorithmus (FU) eine Übereinstimmung eines dieser beiden Algorithmen (F1, FN, FU) mit dem Senderalgorithmus (FS) erkennt. 10
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Algorithmen (F1, FN, FU, FS) als Wechselcodealgorithmen ausgeführt ist. 15
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Parameter der Algorithmen (F1, FN, FU) fest in dem Speicher (30) hinterlegt sind. 20
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Algorithmen (F1, FN, FU) eine mathematische Funktion darstellen. 25
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Algorithmen (F1, FN, FU) eine Prozedur für ein Challenge-Response-System darstellen. 30
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in dem Speicher (30) fest hinterlegten Algorithmen (F1, FN, FU) entweder in einem Mikrocontroller von außen nicht auslesbar oder verschlüsselt in einem externen Baustein gespeichert sind. 35
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Codewort (C) eines Universalsenders (SU) nur dann als zulässig erkannt ist, wenn der Empfänger (36) zuvor eine Zuordnungsprüfung (101, 103, 109) mit einem Sender (S1, SN) erfolgreich beendet hat. 40
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Codewort (C) eines Universalsenders (SU) nur dann als zulässig erkannt ist, wenn der Empfänger (36) zuvor eine Zuordnungsprüfung (101, 103, 109) 45

mit einem festgelegten Sender (SN) erfolgreich beendet hat.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beim Einlernen mindestens zwei Zuordnungsprüfungen (101, 103, 109) und/oder mindestens zwei Sendevorgänge mit einem Sender (S1, SN, SU) erfolgreich beendet sind. 50
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Codewort (C) nur dann als zulässig erkannt ist, wenn bereits mindestens ein Sender (S1, SN) auf den Empfänger (36) eingelernt ist. 55
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Einlernvorgang des Universalsenders (SU) nur dann zugelassen ist, wenn bereits mindestens ein Sender (S1, SN) auf den Empfänger (36) eingelernt ist.

Fig. 1

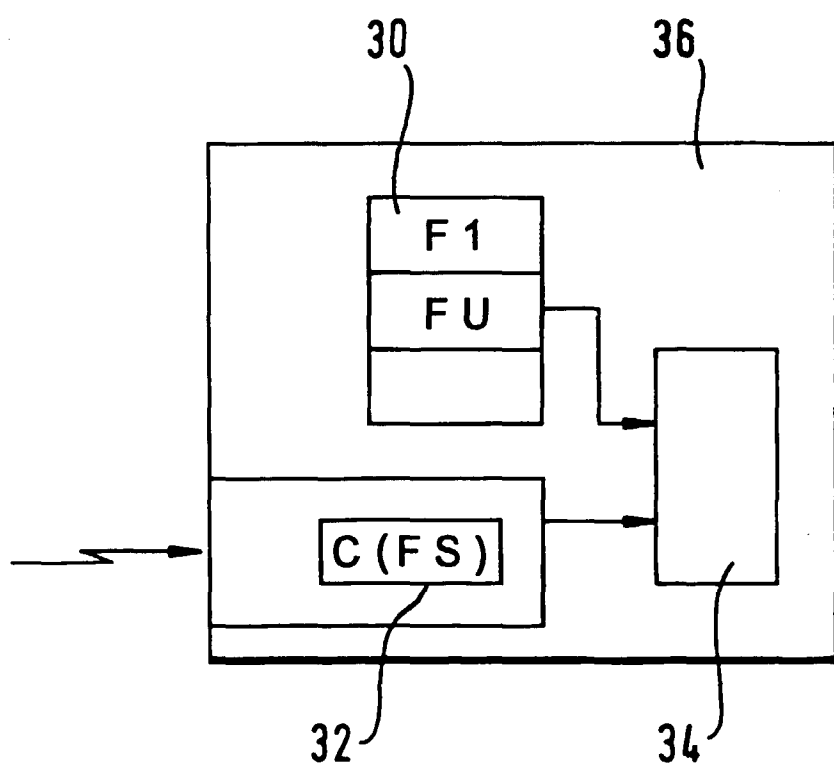


FIG. 2

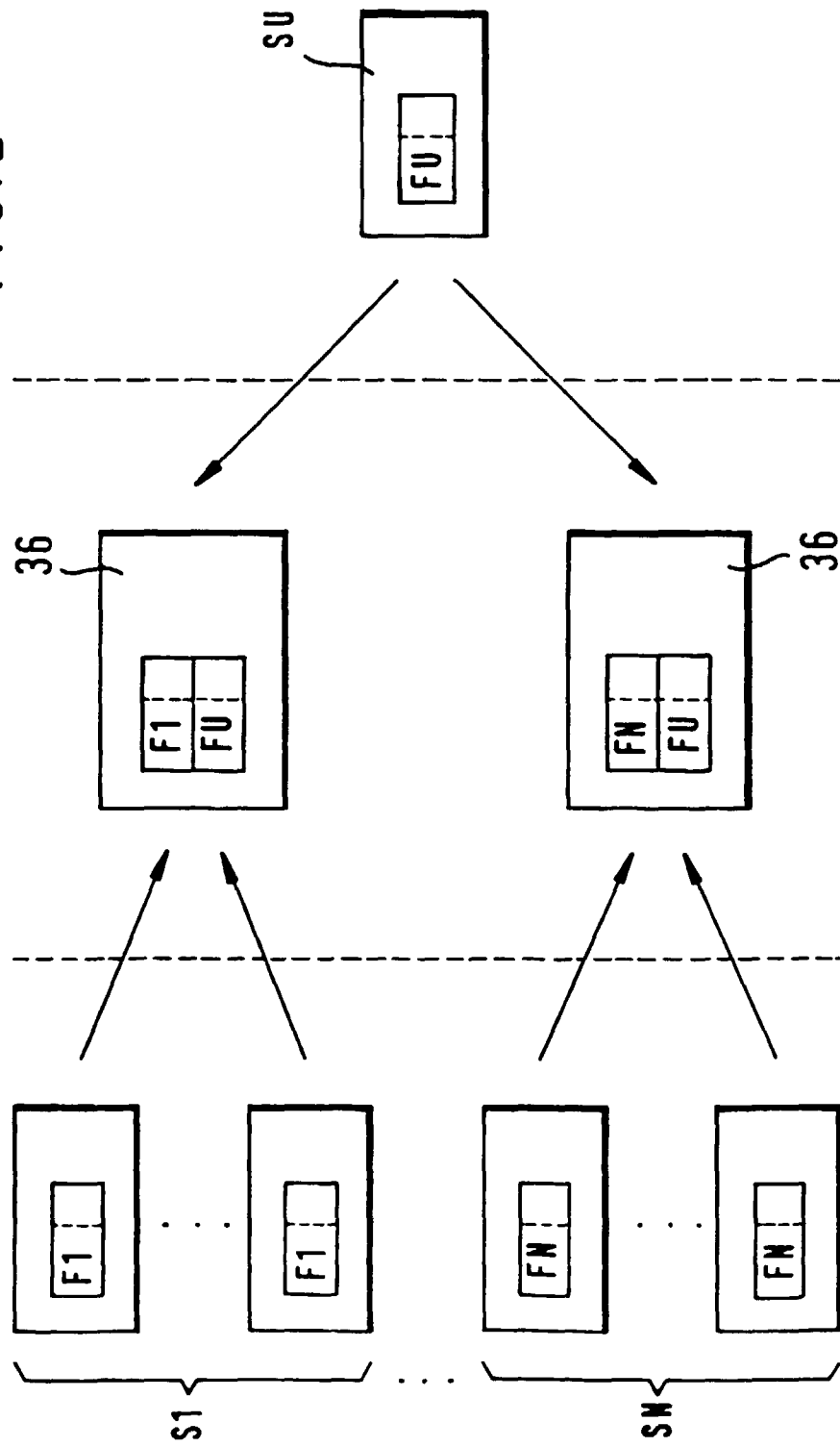


Fig. 3

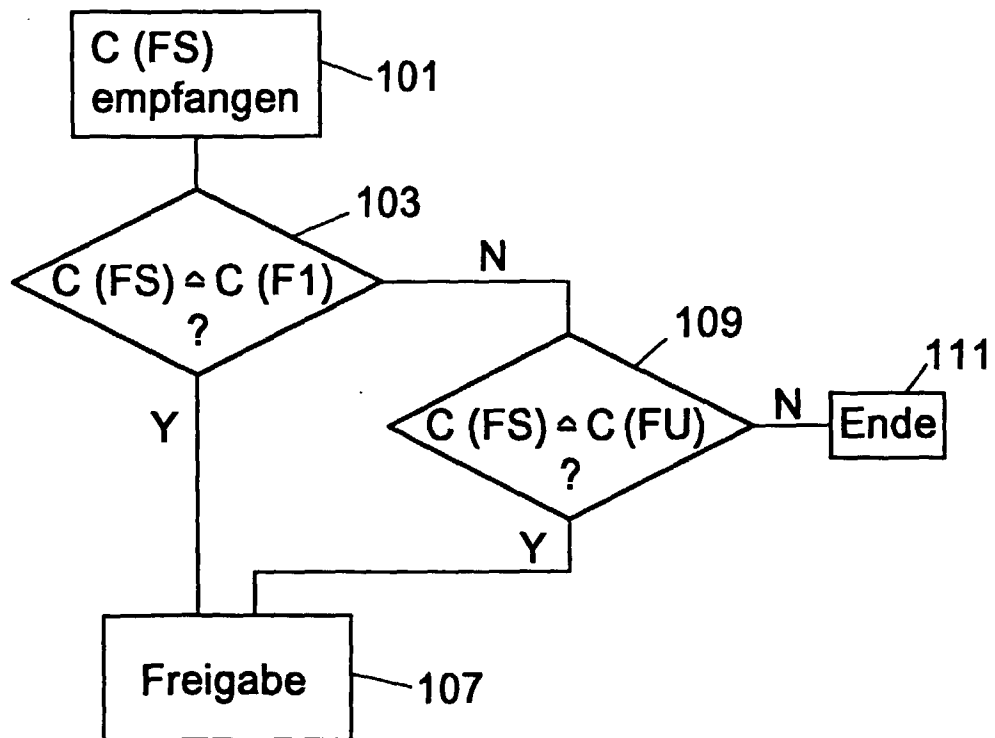


Fig. 4

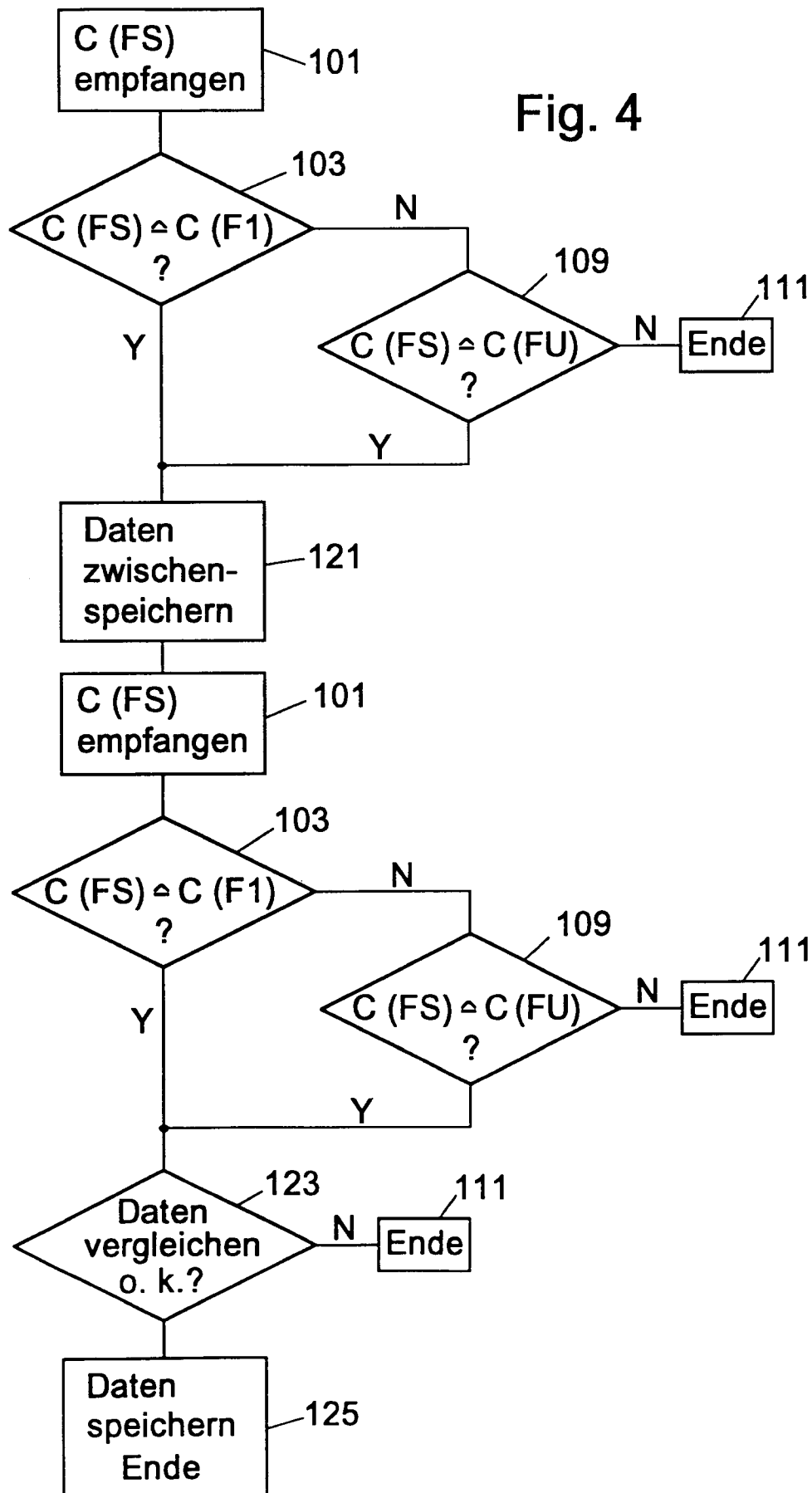


Fig. 5

